

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-100228

(43)公開日 平成8年(1996)4月16日

(51)Int.Cl.<sup>®</sup>

C 22 C 14/00

C 23 C 28/04

F 01 L 3/10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平6-239105

(22)出願日 平成6年(1994)10月3日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 渕谷 茂久

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 庄子 広人

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 野田 成男

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

(74)代理人 弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

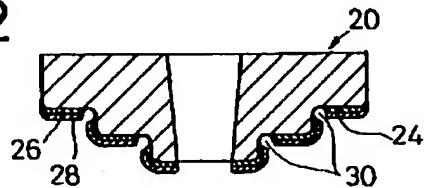
(54)【発明の名称】 Ti合金製バルブスプリングリテーナ

(57)【要約】

【目的】耐磨耗性および耐用性に優れたTi合金製バルブスプリングリテーナを提供する。

【構成】バルブスプリングリテーナ20は、弁ばね22が当接する座面24を含む一面側にTiN膜26を下地にしたCrN膜28が設けられる。TiN膜26およびCrN膜28は、それぞれ1μm以上の膜厚を有し、かつこのTiN膜26とこのCrN膜28を合わせた膜厚全体が10μm以下に設定されている。バルブスプリングリテーナ20の凹状角部には、TiN膜26およびCrN膜28が設けられない非処理部30が形成される。

FIG.2



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】エンジンに組み込まれ、弁ばねの一端を支持するためのTi合金製バルブスプリングリテーナであって、

前記バルブスプリングリテーナは、前記弁ばねの一端が係合する面にTiN膜を下地にしたCrN膜を設けることを特徴とするTi合金製バルブスプリングリテーナ。

【請求項2】請求項1記載のバルブスプリングリテーナにおいて、前記TiN膜および前記CrN膜が、それれ1μm以上の膜厚を有し、かつ該TiN膜と該CrN膜を合わせた膜厚全体が10μm以下であることを特徴とするTi合金製バルブスプリングリテーナ。

【請求項3】請求項1または2記載のバルブスプリングリテーナにおいて、前記Ti合金は、2重量%以上6重量%以下のA1と、

2重量%以上6重量%以下のVと、

2重量%以上8重量%以下のC○と、

全体の重量に対して0.01重量%以上0.3重量%以下のBが含有されるCr-B系金属化合物と、

からなる組成物を有し、

前記組成物の残部がTiおよび不可避不純物であることを特徴とするTi合金製バルブスプリングリテーナ。

【請求項4】請求項1記載のバルブスプリングリテーナにおいて、前記バルブスプリングリテーナの四状角部は、前記TiN膜および前記CrN膜が設けられない非処理部を有することを特徴とするTi合金製バルブスプリングリテーナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、表面に処理膜が設けられたTi合金製バルブスプリングリテーナに関する。

## 【0002】

【従来の技術】IVA族金属元素であるTiは、高融点と高い比強度を有し、またあらゆる環境に対して耐蝕性を発揮する性質を持っている。従って、今日、Ti合金は、高温での使用を余儀なくされ、また高強度を併せて必要とされる航空宇宙産業の分野、あるいは内燃機関のコンロッド、排気ガスバルブ、バルブスプリングリテーナ等の構造用材料として用いられている。

【0003】ところで、バルブスプリングリテーナとしてTi合金が使用される場合、耐焼付性や耐磨耗性を確保するために、その表面に種々の処理が施されている。例えば、特開平4-171206号公報に開示されているように、バルブスプリングリテーナのスプリングとの摺動面やコッタとの摺接面に硬質イオンプレーティング皮膜を形成したものが知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】この場合、上記の従来技術では、硬質イオンプレーティング皮膜としてクロムと窒素からなる皮膜、またはチタンと窒素からなる皮膜

2

が使用されている。しかしながら、バルブスプリングリテーナを構成するTi合金にクロムと窒素からなる皮膜が設けられると、耐磨耗性に優れるものの、この皮膜が前記Ti合金から剥がれ易いという問題が指摘されている。また、Ti合金にチタンと窒素からなる皮膜が設けられると、この皮膜が前記Ti合金から剥がれ難いものの、耐磨耗性に劣るという問題が指摘されている。

【0005】本発明は、この種の問題を解決するものであり、耐磨耗性および耐用性に優れたTi合金製バルブスプリングリテーナを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するために、本発明は、エンジンに組み込まれ、弁ばねの一端を支持するためのTi合金製バルブスプリングリテーナであって、前記バルブスプリングリテーナは、前記弁ばねの一端が係合する面にTiN膜を下地にしたCrN膜を設けることを特徴とする。

## 【0007】

【作用】本発明に係るTi合金製バルブスプリングリテーナでは、バルブスプリングリテーナの面に、まず、下地としてTiN膜が設けられた後、このTiN膜にCrN膜が積層して設けられる。このため、CrN膜は、TiN膜を介しバルブスプリングリテーナに対して剥がれ難い状態で強固に設けられるとともに、このバルブスプリングリテーナの表面は、前記CrN膜によって耐磨耗性が向上する。

## 【0008】

【実施例】本発明に係るTi合金製バルブスプリングリテーナについて実施例を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0009】図1において、参照数字10は、本実施例に係るバルブスプリングリテーナを組み込むシリンドヘッドを示す。このシリンドヘッド10には、回転される一对のカムシャフト12によって摺動する一对のロッカーアームユニット14が装着されており、このロッカーアームユニット14に、それぞれバルブ16の端部が係合する。

【0010】各バルブ16は、バルブガイド18に摺動自在に挿入されており、それぞれの端部に本実施例に係るバルブスプリングリテーナ20が装着されるとともに、前記バルブスプリングリテーナ20に弁ばね22の一端が当接する。

【0011】バルブスプリングリテーナ20は、Ti合金で形成されており、具体的には、2重量%以上6重量%以下のA1と、2重量%以上6重量%以下のVと、2重量%以上8重量%以下のC○と、全体の重量に対して0.01重量%以上0.3重量%以下のBが含有されるCr<sub>2</sub>、CrB、Cr<sub>2</sub>B、Cr<sub>5</sub>B<sub>2</sub>からなる群のいずれか一種類以上であるCr-B系金属化合物とからなる組成物を有し、その組成物の残部がTiおよび不可

避不純物である。

【0012】バルブスプリングリテナ20は、図2に示すように、弁ばね22が当接する座面24を含む一面側にTiN膜26を下地にしたCrN膜28が設けられる。TiN膜26およびCrN膜28は、それぞれ1μm以上の膜厚を有し、かつこのTiN膜26とこのCrN膜28を合わせた膜厚全体が10μm以下に設定されている。バルブスプリングリテナ20の角部の中、応力集中が発生し易い凹状角部には、TiN膜26およびCrN膜28が設けられない非処理部30が形成され \*10

\*。

【0013】次に、このように構成されるバルブスプリングリテナ20において、TiN膜26およびCrN膜28の厚さを種々変化させた実施例1～11と、比較例1～11を製造し、所定条件下におけるそれぞれの処理膜の剥離状態および磨耗状態等を比較する実験を行った。この実施例1～11と比較例1～11の実験結果を表1および図6に示す。

【0014】

【表1】

膜	角部マスキング	膜厚(μm)			テスト結果	
		TiN膜	CrN膜	TiN+CrN(全体)	判定	状況
比較例	○	0	2	—	×	剥離、磨耗 同上
	○	0	8	—	×	同上
	○	1	0	—	×	磨耗大 同上
	○	3	0	—	×	同上
	○	5	0	—	×	同上
	○	8	0	—	×	同上
	○	1未満	1未満	2未満	×	クラック、剥離 同上
	○	1	10	11	×	角部より剥離
	○	3	8	11	×	
	○	1	5	6	×	
	×					
実施例	○	1	1	2	○	良好 同上
	○	1	2	3	○	同上
	○	1	8	8	○	同上
	○	2	2	9	○	同上
	○	2	5	4	○	同上
	○	2	8	7	○	同上
	○	2	10	10	○	同上
	○	3	2	5	○	同上
	○	3	5	8	○	同上
	○	5	2	7	○	同上
	○	5	10	10	○	同上

【0015】ここで、実施例3を形成する際には、図3に示すように、バルブスプリングリテナ20の非処理部30に防コーティングリング32が配設された後、充分洗浄したこのバルブスプリングリテナ20をプラスマアークイオンプレーティング装置(図示せず)にセットした。なお、防コーティングリング32に代替してマスキングテープを用いることができる。

【0016】次いで、Tiポンバードによる清浄処理が、-800Vで1分間( $10^{-4}$ Torr)の条件下で行われた。そして、N<sub>2</sub>ガスが導入されて( $10^{-3}$ Torr)、5分間だけTiNのプレーティング処理(バイアス電圧が-120V)が施されることにより、バルブスプリングリテナ20上にTiN膜26の下地処理が遂行された。

【0017】さらに、CrNのプレーティング処理(バイアス電圧が-120V、N<sub>2</sub>ガスが $10^{-3}$ ～ $10^{-2}$ Torr、電流が100A)が30分間だけ施されることにより、バルブスプリングリテナ20のTiN膜26上にCrN膜28が積層して設けられた。

【0018】なお、他の実施例1、2、4～11を形成する際には、TiNのプレーティング処理時間やCrNのプレーティング処理時間変更するだけでよい。また、比較例1～11は、TiNのプレーティング処理を \*50

※行わないもの(比較例1～3)、CrNのプレーティング処理を行わないもの(比較例4～7)、バルブスプリングリテナ20の非処理部30に防コーティングリング32を配設しないもの(比較例11)等の相違があるものの、基本的には上記実施例3と同様な条件で表面処理が施された。

【0019】次に、このように形成された実施例1～11と比較例1～11をリテナ用モータリングベンチ耐久テストに供した。その条件は、ばね荷重が200kg、ばね繰り返し振動が200回/sec、時間が4時間、さらにオイル温度が125°Cであった。

【0020】この結果、表1および図6に示すように、TiN膜26が設けられないものでは(比較例1～3)、CrN膜28が容易に剥離してしまう一方、CrN膜28が設けられないものでは(比較例4～7)、皮膜表面の磨耗が大きくなってしまった。Ti合金製のバルブスプリングリテナ20にCrN膜28が直接設けられると、このCrN膜28が剥がれ易くなる一方、TiN膜26が皮膜表面となると、この皮膜の耐磨耗性が劣るからである。

【0021】これに対して、実施例1～11では、下地にTiN膜26が形成された後、このTiN膜26上にCrN膜28が積層して設けられている。このため、C

r N膜28は、下地であるTi N膜26を介しバルブスアーリングリテー20に対して剥がれ難い状態で強固に設けられるとともに、皮膜表面であるCr N膜28によってこのバルブスアーリングリテー20の耐磨耗性が向上するという効果が得られた。

【0022】さらに、比較例8では、Ti N膜26およびCr N膜28の厚さがそれぞれ1μm未満であり、このTi N膜26およびCr N膜28の特性を発揮させることができなかった。また、比較例9、10では、Ti N膜26およびCr N膜28の全体の厚さが11μmであり、膜厚が厚すぎるために皮膜表面にクラックや剥離が発生してしまった。

【0023】従って、Ti N膜26およびCr N膜28は、それぞれ1μm以上の膜厚を有し、かつこのTi N膜26とこのCr N膜28を合わせた膜厚全体が10μm以下に設定されることにより、耐用性並びに耐磨耗性に優れるという結果が得られた。

【0024】さらにまた、比較例11では、Ti N膜26およびCr N膜28の厚さが実施例3と同じであるものの、バルブスアーリングリテー20の座面24を含む一面側全面にTi N膜26を下地にしたCr N膜28が設けられている。従って、比較例11では、バルブスアーリングリテー20の非処理部30に相当する角部に発生する集中応力により、この角部皮膜部分からCr N膜28が容易に剥離してしまった。

【0025】これに対して、実施例1～11では、集中応力が発生し易い角部に防コーティングリング32を配設して皮膜を設けない非処理部30が形成されている。このため、集中応力によりCr N膜28が剥離することなく、耐用性が一挙に向上するという利点が得られた。

#### 【0026】

【発明の効果】以上のように本発明に係るTi合金製バ

ルブスアーリングリテーによれば、以下の効果が得られる。

【0027】バルブスアーリングリテーの面にTi N膜とCr N膜が積層して設けられている。このため、Cr N膜がTi N膜を介しバルブスアーリングリテーに対して剥がれ難い状態で強固に設けられるとともに、このバルブスアーリングリテーの表面は、耐磨耗性に優れる前記Cr N膜によって覆われている。従って、バルブスアーリングリテーは、耐用性および耐磨耗性が一挙に向上するという効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るTi合金製バルブスアーリングリテーが組み込まれたシリンダヘッドの概略構成図である。

【図2】前記バルブスアーリングリテーの縦断説明図である。

【図3】表面処理前のバルブスアーリングリテーに防コーティングリングが配設された状態を示す縦断説明図である。

【図4】前記バルブスアーリングリテーにTi N膜が設けられた状態を示す縦断説明図である。

【図5】前記バルブスアーリングリテーにCr N膜が設けられた状態を示す縦断説明図である。

【図6】Ti N膜およびCr N膜の厚さと耐久テスト結果の関係図である。

#### 【符号の説明】

10…シリンダヘッド	20…バルブスアーリングリテー
22…弁ばね	24…座面
26…Ti N膜	28…Cr N膜
30…非処理部	32…防コーティングリング

【図1】

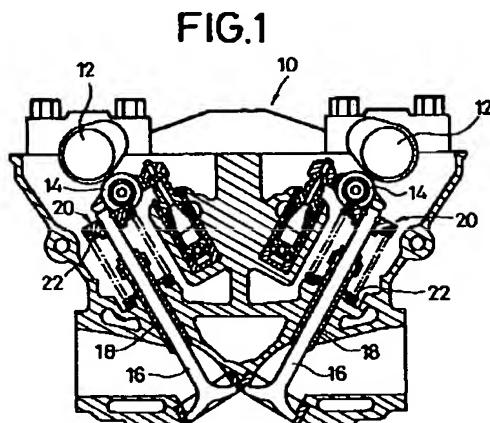


FIG.1

【図2】

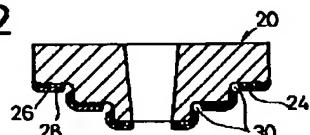


FIG.2

【図3】

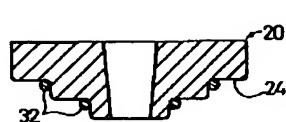
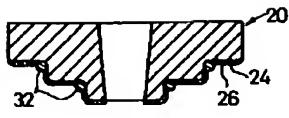


FIG.3

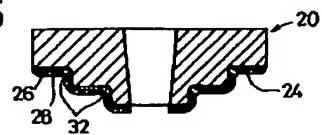
【図4】

FIG.4



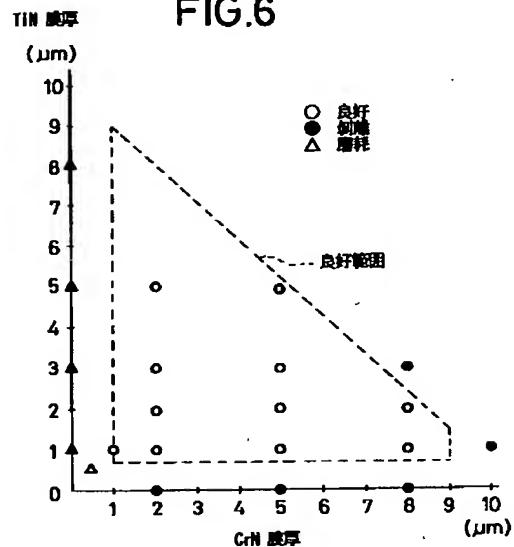
【図5】

FIG.5



【図6】

FIG.6



PAT-NO: JP408100228A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08100228 A  
TITLE: VALVE SPRING RETAINER MADE OF TITANIUM ALLOY  
PUBN-DATE: April 16, 1996

INVENTOR- INFORMATION:

NAME  
SEYA, SHIGEHISA  
SHOJI, HIROTO  
NODA, SHIGEO

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONDA MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP06239105

APPL-DATE: October 3, 1994

INT-CL (IPC): C22C014/00, C23C028/04 , F01L003/10

ABSTRACT:

PURPOSE: To produce a valve spring retainer made of Ti alloy, excellent in wear resistance and durability.

CONSTITUTION: The valve spring retainer 20 is constituted by providing a CrN film 28, having a TiN film 26 as ground coat, on one side having a bearing surface 24 to be in contact with a valve spring. The TiN film 26 and the CrN film 28 have  $\geq 1\mu\text{m}$  film thickness, respectively, and the total film thickness of these TiN film 26 and CrN film 28 is set at  $\leq 10\mu\text{m}$ . Further, a part 30 to be nontreated, free from the TiN film 26 and the CrN film 28, is formed in the recessed corner of the valve spring retainer 20.

COPYRIGHT: (C) 1996, JPO